

A Análise Classificatória na caracterização da produção e consumo de produtos de origem animal a nível mundial

Minhoto, M. ¹ e Fernandes, L. ²
Universidade de Évora. Escola de Ciências e Tecnologia
¹ Departamento de Matemática, ² Departamento de Zootecnia



Introdução

Desde a década de 60 do século passado que a produção de alimentos de origem animal regista crescimento superior ao verificado a nível demográfico, o que permitiu forte aumento no consumo *per capita* daqueles produtos a nível mundial. Este trabalho tem por objectivo analisar a evolução da produção e do consumo dos principais produtos de origem animal destinados à alimentação humana nos últimos 50 anos. Os produtos considerados foram o leite de vaca, ovos e as carnes de suíno, de bovino e de aves.

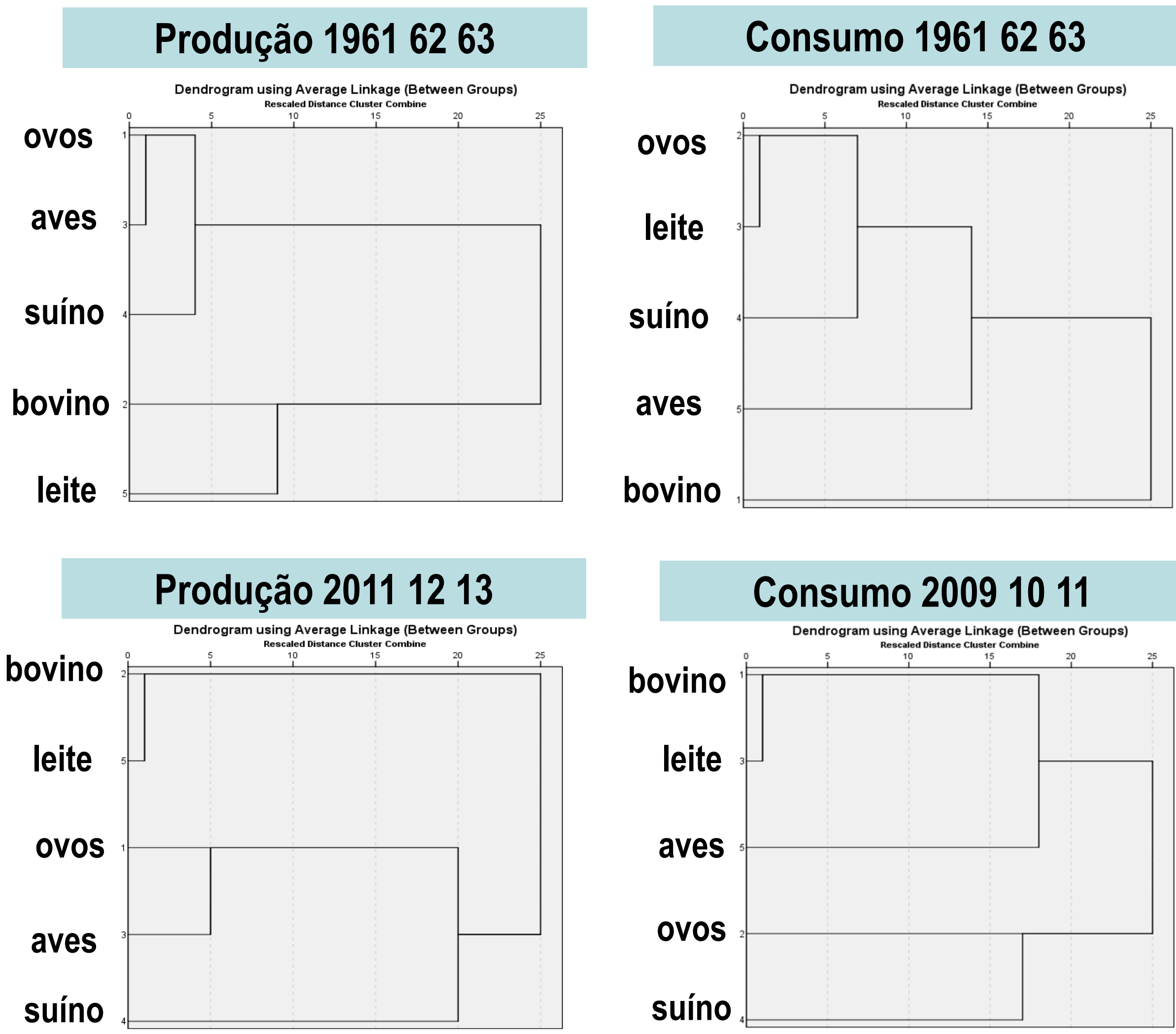
Metodologia

Seleccionaram-se 70 países pelo critério de maior população (no seu conjunto representam cerca de 80% da população mundial) e com produção e consumo sem fortes condicionamentos de natureza religiosa para qualquer desses produtos. A partir do *website* da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) recolheram-se os dados nos três primeiros anos de cada uma das décadas desde 1960, a fim de se obterem valores médios de triénio para produção e consumo por habitante.

Começou-se por efectuar uma Análise Classificatória Hierárquica Ascendente (ACHA) para as seis décadas em separado, tendo em vista seleccionar o número de grupos mais adequado que se pretendia que fosse o mesmo para todas as décadas. Passou-se a uma Análise Classificatória não Hierárquica (algoritmo das K-Médias), para afectar cada país ao seu grupo e caracterizar cada um dos grupos. A comparação multivariada entre as matrizes de dados observados foi realizada com recurso aos índices RV de Robert & Escoufier (1976) e GCD (Generalized Coefficient of Determination, Ramsey *et al.* 1984)). A partir da matriz de distâncias efectuou-se uma ACHA, com obtenção do respectivo dendograma, cuja análise permite agrupar as 6 décadas e verificar a continuidade e eventuais quebras na produção/consumo.

Resultados

Dendogramas da Análise Classificatória das variáveis



Evolução dos grupos em função das variáveis observadas na Análise Classificatória não hierárquica para os países, pelo método das k-médias

Produção 1961 62 63						
Final Cluster Centers						
	Cluster					
	1	2	3	4	5	6
bovino	-0,432	2,720	0,390	1,420	-0,147	3,570
ovos	-0,588	0,593	1,809	3,074	0,551	1,825
leite	-0,484	0,606	0,578	2,847	0,474	5,808
suíno	-0,455	0,148	1,007	6,486	0,507	0,185
aves	-0,408	0,036	2,259	4,372	0,002	-0,179
Nº de países	44	5	6	1	13	1

Consumo 1961 62 63						
Final Cluster Centers						
	Cluster					
	1	2	3	4	5	6
bovino	-0,468	3,282	0,184	2,156	1,294	0,167
ovos	-0,597	0,066	1,078	1,825	1,825	0,965
leite	-0,608	0,264	0,636	1,171	1,457	1,930
suíno	-0,590	-0,168	1,576	0,139	1,341	1,000
aves	-0,414	-0,172	0,967	0,163	3,426	-0,163
Nº de países	45	3	10	2	3	7

Produção 2011 12 13						
Final Cluster Centers						
	Cluster					
	1	2	3	4	5	6
bovino	-0,463	-0,095	3,564	3,861	-0,126	0,132
ovos	-1,014	0,415	0,251	0,268	4,656	0,630
leite	-0,347	-0,111	0,960	7,499	0,902	1,255
suíno	-0,392	-0,001	0,011	-0,312	2,331	7,005
aves	-0,965	0,380	0,704	1,257	2,391	0,877
Nº de países	21	43	3	1	1	1

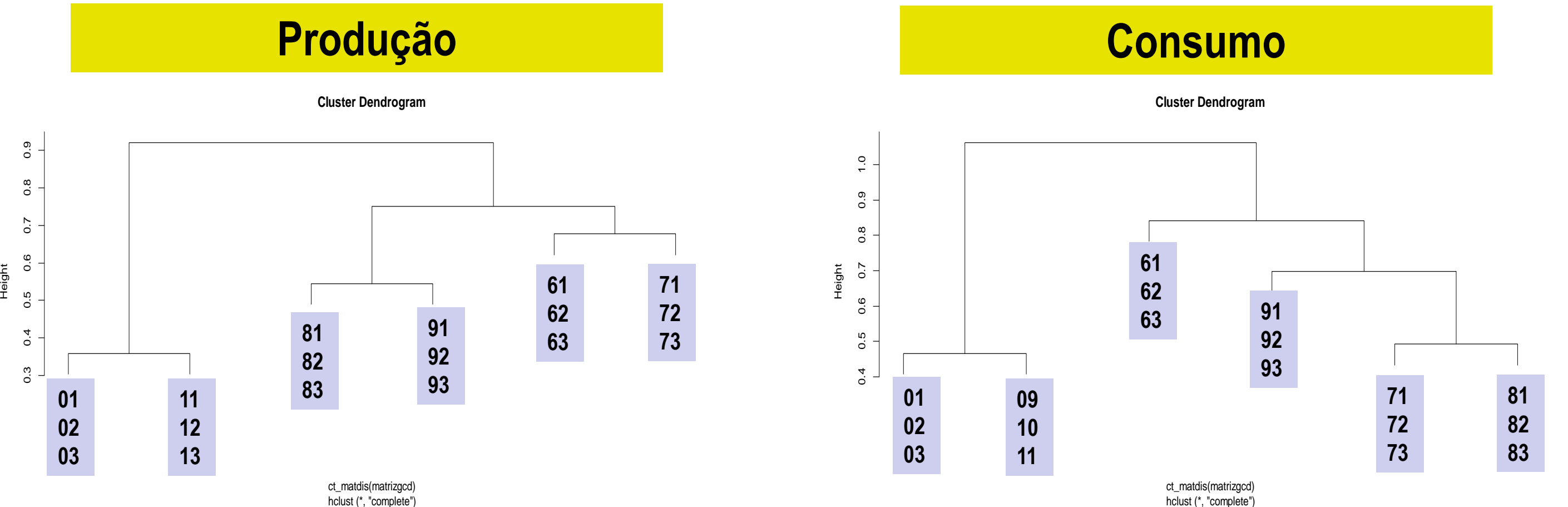
Consumo 2009 10 11						
Final Cluster Centers						
	Cluster					
	1	2	3	4	5	6
bovino	-0,881	2,265	0,781	0,323	0,259	-0,528
ovos	-1,270	0,283	0,815	0,569	-0,247	1,060
leite	-0,975	0,577	-0,498	1,266	-0,168	-0,500
suíno	-0,883	-0,041	2,388	1,069	-0,658	0,170
aves	-1,080	1,478	3,310	0,033	0,606	0,034
Nº de países	19	6	1	19	12	13

Comparação multivariada dos períodos – Matriz de coeficientes GCD

Produção						
Períodos	616263	717273	818283	919293	10203	111213
616263	1	0,770	0,756	0,718	0,622	0,576
717273	0,770	1	0,813	0,739	0,656	0,598
818283	0,756	0,813	1	0,851	0,731	0,683
919293	0,718	0,739	0,851	1	0,873	0,809
10203	0,622	0,656	0,731	0,873	1	0,936
111213	0,576	0,598	0,683	0,809	0,936	1

Consumo						
Períodos	616263	717273	818283	919293	10203	91011
616263	1	0,830	0,732	0,646	0,491	0,436
717273	0,830	1	0,879	0,756	0,547	0,474
818283	0,732	0,879	1	0,834	0,623	0,544
919293	0,646	0,756	0,834	1	0,756	0,653
10203	0,491	0,547	0,623	0,756	1	0,891
91011	0,436	0,474	0,544	0,653	0,891	1

Comparação multivariada dos períodos – Dendograma CGD



Conclusões

Os dendogramas da análise classificatória das variáveis mostram fortes semelhanças entre períodos ao nível da produção; no consumo verificou-se maior alteração na última década. Na análise classificatória não hierárquica surge na década de 60 um grupo superior a 40 países com muito baixos níveis de produção e de consumo, e com o decorrer dos anos formaram-se dois grupos de baixa produção, o pior dos quais se foi reduzindo cerca de 20 países, que sempre se mantiveram no escalão mais baixo de produção e de consumo. Na comparação multivariada dos períodos, os resultados dos índices GCD agrupam os períodos em três pares de décadas contínuas para a produção, isolando as décadas de 60 e 90 no consumo. Os resultados relativos ao índice RV (não incluídos neste poster) são semelhantes aos do GCD para o consumo, mas na produção os períodos mais antigo e mais recente surgem isolados. Apesar do constante crescimento da produção e do consumo, o principal destaque foi a tendência para continuidade quer de posições relativas entre países, quer nos seus agrupamentos.

Bibliografia principal

- Cadima, J., Cerdeira, J. O. & Minhoto, M. (2004). Computational aspects of algorithms for variable selection in the contexto of principal components. *Computational Statistics & Data Analysis*, 47, 225-236.
- Ramsay, J. O., ten Berge, J. & Styan, G. P. H. (1984). Matrix correlation. *Psychometrika*, 49(3), 403-423.
- Robert P. & Escoufier. (1976). A Unifying Tool for Linear Multivariate Statistical Methods: The RV-Coefficient. *Applied Statistics*, 25, 257-266.
- Golub, G. & Van Loan, C. (1996). *Matrix Computations*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.